

## **Verfahren zur Herstellung eines Flansches an einer Metallronde und Getriebeteil**

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung bzw. Ausbildung eines Flansches an einer Metallronde mittels einer oder mehrerer relativ zur Blechronde rotierender Drückrollen und ein Getriebeteil mit einem derartigen Flansch.

Aus der DE 44 00 257 C1 sowie den parallelen Patentfamilienmitgliedern (u.a. EP, US, JP) ist es bekannt, spanlos eine Nabe an einer Metallronde auszubilden, indem eine von einem Werkzeug einer Hauptspindel getragene und relativ zu einer oder mehreren zunächst etwas axial und dann nach dem Eintauchen in die Ronde radial zugestellten Drückrollen rotierende Blechplatine bzw. -ronde durch Drücken mittels der Drückrolle in ihrer Dicke verringert und zu einem von der Blechplatine vorstehenden zylindrischen Vorsprung verformt wird, der die Metallronde durchsetzt. Dieses Verfahren ist zuverlässig und kostengünstig und hat sich in der Praxis sehr gut bewährt. Es eignet sich insbesondere zur Herstellung von Nabens, die axial relativ hoch von der der Nabe zugewandten Oberfläche der Metallronde vorstehen. Gehalten wird die Metallronde an ihrem Außenumfang durch Spannfutter.

Aus der DE 44 44 526 C1 ist es bekannt, dass die Metallronde nicht mittels Spannfuttern sondern mittels eines Widerlagerfutters gehalten wird, welches ringartig ausgebildet ist und einen etwas größeren Innendurchmesser aufweist als die Metallronde in ihrem Ausgangszustand. Beim ersten Eintauchen der Drückrolle in die

Axialfläche der Metallronde wird diese an ihrem Außenumfang gegen den Innenumfang des Widerlagerfutters gedrückt und dort sicher gehalten. Sodann wird die Drückrolle axial nach innen bewegt, so dass sich wiederum nach Art der DE 4400257C1 um einen mittigen Dorn oder dergleichen eine Nabe ausbildet.

Ausgehend von diesem Stand der Technik ist es die Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zu schaffen, mit dem sich auch „flachere“ Nabenscheiben, nachfolgend Flansche genannt, spanlos an Metallronden herstellen lassen. Insbesondere sollen Flansche an den Metallrolle ausgebildet werden, deren radiale Ringbreite größer ist als ihre axiale Höhe. Insbesondere soll der Flansch auch etwas dicker sein können als das Ausgangsmaterial.

Diese Aufgabe wird durch den Gegenstand des Anspruchs 1 gelöst.

Danach hat das Verfahren zur Ausbildung eines Flansches an einer Metallronde zumindest folgende Schritte:

- mittels einer Drückrolle wird ein sich zur Mittelsenkrechten der Metallronde hin verjüngendes, insbesondere kegeliges Gebilde an der Metallronde ausgebildet, und
- aus dem kegeligen Gebilde wird mittels einer Nachbearbeitung ein Flansch geformt.

Alternativ kann das Verfahren zur Herstellung eines Flansches an einer Metallronde auch folgende Schritte umfassen:

- mittels mindestens einer drehbaren Drückrolle wird die axiale Dicke der Metallronde zumindest abschnittsweise über ihre radiale Erstreckung verringert und das Material zu einem nabenartigen und/oder konischen Gebilde verformt,
- aus dem nabenartigen und/oder insbesondere zur Mittelsenkrechten hin kegeligen Gebilde wird mittels einer Nachbearbeitung ein Flansch an der Metallronde ausgebildet.

Es ist insbesondere möglich, dass die axiale Erstreckung des Flansches geringer ist als seine radiale Erstreckung. Der Flansch soll aber axial vorzugsweise dicker sein

als das Ausgangswerkstück. Ganz besonders bevorzugt ist die radiale Erstreckung des Flansches mehr als zwei, insbesondere mehr als drei mal so groß ist wie seine axiale Erstreckung, was insbesondere bei der Realisierung vor Starterkränzen mit relativ flachen Flanschen aus dünnen Ronden als Ausgangswerkstück vorteilhaft ist..

Die derart mit nur wenigen Arbeitsschritten aus Metallronden einfach fertigbaren Ronden mit Flanschansätzen eignen sich insbesondere zur Herstellung von Motor- und Getriebeteilen aller Art, die einen flachen Flanschansatz im mittleren Bereich, insbesondere rund um ein die Ronde durchsetzendes zentrisches Loch, aufweisen sollen.

Die Ausbildung des kegeligen Gebildes kann insbesondere dadurch auf einfachste Weise erfolgen, dass der Anstellwinkel ( $\alpha$ ) der Drückrolle relativ zur Axialfläche der Metallronde größer als  $90^\circ$  ist. Besonders gute Ergebnisse werden erzielt, wenn der Anstellwinkel ( $\alpha$ ) der Drückrolle relativ zur Axialfläche der Metallronde größer als  $110^\circ$  und kleiner als  $170^\circ$  ist, insbesondere größer als  $115^\circ$  und kleiner als  $150^\circ$ .

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Vorzugsweise wird die Metallronde an ihrem Außenumfang von einem Widerlagerfutter gehalten. Ergänzend bietet es sich bei sehr dünnen Ronden (für Starterkränze usw.) an, wenn die Metallronde an ihrer der Drückrolle zugewandten Seite zumindest abschnittsweise im äußeren Bereich von einem Ring niedergehalten wird. Auf diese Weise können besonders gut „dünne“ Starterkränze für Motoren gefertigt werden, wobei aus einer nur wenige mm (weniger als fünf mm) dicken scheibenartigen Ronde ein Kranz mit einem inneren Flansch gefertigt wird. Die Ronde wird dabei auf z.B. nur 3mm Dicke in einem mittleren radialen Bereich verringert. Sodann wird der entstehende innere Vorsprung zum Flansch umgeformt (insbesondere auf einer Presse) und der äußere Rand in an sich bekannter Weise nach Art eines Starterkranzes geformt.

Vorzugsweise wird der Flansch an der von der Drückrolle abgewandten Seite der Metallronde ausgebildet.

Es ist aber überraschend auch möglich, dass der Flansch an ihrer der Drückrolle zugewandten Seite der Metallronde ausgebildet wird, wenn das Werkzeug eine entsprechende Aussparung in dem für den Flansch vorgesehenen Bereich aufweist. Ebenfalls denkbar ist es, dass sich der Flansch zu beiden axialen Seiten der Metallronde erstreckt.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung ist dadurch gekennzeichnet, dass der Flansch in ein Werkzeug mit einer Kontur, insbesondere einer Verzahnung gedrückt wird, so dass der Flansch an seiner dem Werkzeug zugewandten Seite mit einer korrespondierenden Kontur, insbesondere einer Verzahnung, versehen wird.

Die Erfindung schafft auch ein Getriebeteil mit einem Flansch, insbesondere rund um eine zentrische Bohrung, wobei der Flansch des Getriebeteils nach einem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 21 gefertigt und einstückig mit dem übrigen Getriebeteil verbunden ist. Dieses Getriebeteil ist vorzugsweise als Starterkranz ausgebildet, welcher aus einer Ronde mit weniger als 7, insbesondere weniger als 5, vorzugsweise weniger als 4mm gefertigt wird, wobei der Starterkranz abschnittsweise dünner als die Ausgangsbreite der Ronde ist und wobei der Starterkranz einen einstückig im Drückverfahren angeformten Flansch zu einem inneren Durchgangsloch hin aufweist, der mehr als zwei, insbesondere mehr als vier mal so breit (radialer Erstreckung) wie hoch ist (axiale Erstreckung).

Bei dem Starterkranz nach dem Stand der Technik wurde der Flansch aus einem separaten Ring gefertigt, der auf eine Ronde aufgesetzt wurde. Dies kann mit der Erfindung überraschend entfallen. Bevorzugt wird an den Außenumfang des Starterkratzes ein Zahnkranzring angesetzt oder einstückig angeformt. Das Aussehen des Starterkratzes ähnelt prinzipiell dem der Fig. 4. Allerdings sind die Proportionen anders, denn der Flansch ist nur geringfügig höher als die Ausgangsrunde (Fig. 5).

Nachfolgend wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezug auf die Zeichnung anhand von Ausführungsbeispielen näher beschrieben. Es zeigt:

Fig. 1 eine Metallronde als Ausgangswerkstück vor seiner Bearbeitung;  
Fig. 2 die Metallronde während eines ersten Bearbeitungsschrittes;  
Fig. 3 die Metallronde aus Fig. 1 und 2 während eines weiteren Arbeitsganges, wobei schematisch zwei verschiedene Möglichkeiten zur Realisierung dieses Arbeitsganges dargestellt sind; und  
Fig. 4 die Metallronde mit einem spanlos hergestellten Flanschabschnitt;  
Fig. 5 einen nach dem erfindungsgemäßen Verfahren bearbeiteten Rohling zur Herstellung eines Starterkranzes.

Fig. 1 zeigt eine scheibenförmige, kreisrunde Metallronde 1, welche von einer zentralen Bohrung 2 durchsetzt ist und die nach Art der Fig. 5 in ein Werkzeug eingesetzt ist, dass bei der Bearbeitung um die Achse S rotiert.

Nachfolgend wird die axiale Dicke der Metallronde 1 in ihrem Ausgangszustand mit „d“, der Radius des zentralen Durchgangsloches 2 vor der Bearbeitung mit „r1“ und nach der Bearbeitung mit „r2“ bezeichnet, die axiale Erstreckung des Flansches 7 - Fig. 4 - nach der Bearbeitung mit „a“ und die radiale Erstreckung mit „b“.

Die Metallronde 1 als Ausgangswerkstück wird in ein Werkzeug eingesetzt und an ihrem Außenumfang gehalten, bevorzugt durch ein Widerlagerfutter nach Art der DE 44 44 536 C1. Ihre zentrische Bohrung 2 kann von einem vorzugsweise kegelig geformten zentralen Dorn durchsetzt sein.

Die eigentliche Bearbeitung folgt zunächst den in der DE 44 00 257 C1 oder DE 44 44 536 C1 beschriebenen Verfahren, d.h., bevorzugt taucht mindestens eine relativ zur Blechronde rotierende, drehbare Drückrolle 3 zunächst axial von außen in die vom Werkzeug (hier nicht dargestellt) abgewandte Axialseite der mit dem Werkzeug rotierenden Metallronde 1 ein, so dass diese beim Einsatz eines ringartigen Widerlagerfutters zunächst formschlüssig an dem Innenumfang dieses Widerlagerfutters gelegt wird.

Durch gleichzeitige oder anschließende Bewegung der relativ zur Blechrolle rotierenden Drückrolle 3 radial nach innen - zur Bohrung 2 hin - bildet sich ein nabenantiges bzw. -ähnliches, sich kegelig verjüngendes Gebilde 4 am Innenumfang der Metallrolle 1 bzw. an der Bohrung 2 aus. Diese Gebilde 4 am Innenumfang der Metallrolle steht in kegeliger Form radial nach außen vor, da der Anstellwinkel  $\alpha$  an der Vorschubflanke 9 der Drückrolle 3 relativ zur Metallrondenoberfläche negativ bzw. größer als  $90^\circ$  ist. Bevorzugt liegt der Anstellwinkel zwischen  $110^\circ$  und  $170^\circ$ , insbesondere zwischen  $115^\circ$  und  $140^\circ$ .

Das kegelige Gebilde 4 wird sodann zur Ausbildung der Flansches 7 einer Nachbearbeitung unterzogen, um eine Form zu erzielen, bei welcher die axiale Höhe des Flansches kleiner ist als seine radiale Erstreckung „b“.

Diese Nachbearbeitung kann mittels einer weiteren Drückrolle erfolgen, welche nach Art einer drehbaren Drück- bzw. Anstellrolle 5 ausgebildet ist, die radial von außen nach innen geführt wird oder mittels einer weiteren Drückrolle 6, die nochmals axial von außen nach innen geführt wird, und zwar insbesondere derart, dass aus dem kegeligen Gebilde direkt im nächsten Arbeitsgang die Form eines Flansches geformt wird (insbesondere um einen zentralen Dorn herum). Der Anstellwinkel der weiteren drehbaren Drückrolle 6 liegt bevorzugt bei ca.  $90^\circ$ .

Es ist auch denkbar, dass beim Ausbilden des kegeligen Gebildes gleichzeitig eine axial und/oder radial zustellbare drehbare Niederhalterolle (siehe die 15 in Fig. 5) nach Art der Anstellrolle 5 z.B. an der der Drückrolle 3 radial gegenüberliegenden Seite der Metallrolle mitläuft, welche die Metallrolle zumindest abschnittsweise niederdrückt, damit sich diese nicht in dem Bereich, in dem die Drückrolle 3 bewegt, vom Werkzeug abhebt bzw. von diesem vorwölbt.

Alternativ ist auch eine Nachbearbeitung mit anderen Mitteln denkbar, so mittels einer Presse oder dergleichen, welche dann alternativ aus dem nabenantigen Gebilde den Flansch formt. Bevorzugt und einfach ist jedoch die Nachbearbeitung in derselben Aufspannung mit einer weiteren verformenden Rolle.

Zwar ist damit zur Ausbildung des Flansches 7 - anders als bei der gattungsgemäßen Ausbildung einer Nabe - ein weiterer Arbeitsgang erforderlich, nämlich die Nachbearbeitung des kegeligen Gebildes. Es ist aber derart überraschend möglich, unter Einsatz eines verformenden und nicht spanenden, kaltbearbeitenden Drückumformverfahrens präzise auch sehr flache Flansche an Metallronden auszubilden, deren Innendurchmesser kleiner ist als der Ausgangsdurchmesser der Metallronde 1.

Es ist alternativ auch denkbar, direkt vom Außenumfang her radial in das Werkstückeinzutauchen (wenn z. B. die axiale Erstreckung des Widerlagerfutters etwas geringer ist als die Dicke der Metallronde).

Nach Fig. 1, nach welcher das Eintauchen etwas vom Außenumfang der Metallronde 1 nach innen hin versetzt erfolgt, ergibt sich der zusätzliche Vorteil, dass am Außenumfang der Metallronde 1 ein Bereich 8 verbleibt, der einer Weiterbearbeitung unterzogen werden kann, beispielweise, um eine Profilierung nach Art der Profilierung einer Riemscheibe oder eine Verzahnung eines Starterkranzes oder dergleichen auszubilden (nicht dargestellt).

Im Werkzeug 11 kann eine Kontur, z.B. eine Verzahnung, ausgebildet sein (im ersten oder einem weiteren zweiten Werkzeug), so dass der Flansch beim Drücken oder dgl. mit einer korrespondierenden Kontur (insbesondere einer Verzahnung 10) versehen wird.

Fig. 5 zeigt einen nach dem erfindungsgemäßen Verfahren bearbeiteten Rohling 12 zur Herstellung eines Starterkranzes, der aus einer flachen Metallronde gefertigt wurde. Gut zu erkennen ist das Werkzeug 11 mit dem äußeren Widerlagerringabschnitt 13, einem aufgelegten (bzw. aufgedrückten) Ring 14 zum Niederhalten der relativ dünnen Metallronde 1 im äußeren Bereich und die Möglichkeit, die Metallronde zusätzlich auch zwischen dem äußeren Umfang und dem inneren Flansch abschnittsweise dünner oder dicker zu drücken und/oder in Richtung der Achse S kegig und/oder gestuft gegen die entsprechend ausgebildete Werkzeugmatrize zu drücken.

Dies kann mit der Drückrolle 3 oder einer weiteren Drückrolle oder der Niederhalterolle geschehen (angedeutet als Niederhalterolle 15). Hier wurde aus dem kegeli- gen Gebilde der Flansch in das Werkzeug 12 auf der der Bearbeitung mit der Drückrolle 3 gegenüberliegenden Seite hineingedrückt.

Würde in diesem Bereich eine Verzahnung (z.B. Radialverzahnung) im Werkzeug ausgebildet sein, würde zusätzlich im Flansch eine Verzahnung nach Art der Ver- zahnung 10 ausgebildet (in Fig. 5 nicht zu erkennen).

**Bezugszeichen**

Metallronde	1
Bohrung	2
Drückrolle	3
kegeliges Gebilde	4
Anstellrolle	5
Drückrolle	6
Flansch	7
Bereich	8
Vorschubflanke	9
Verzahnung	10
Werkzeug	11
Rohling	12
Widerlagerringabschnitt	13
Ring	14

Höhe	a
Breite	b
Radien	R1, R2
Dicke	d
Mittelsenkrechte	S
Winkel	$\alpha$

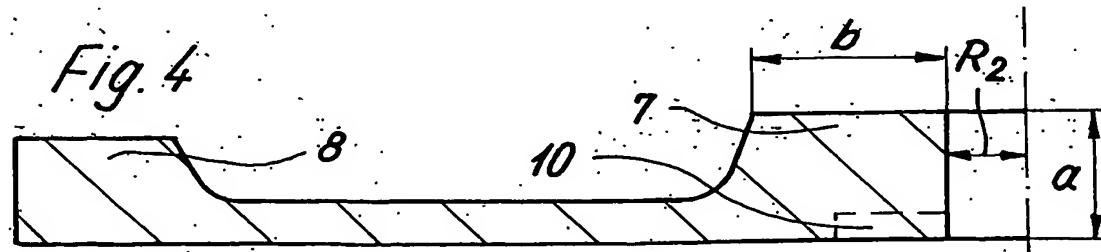
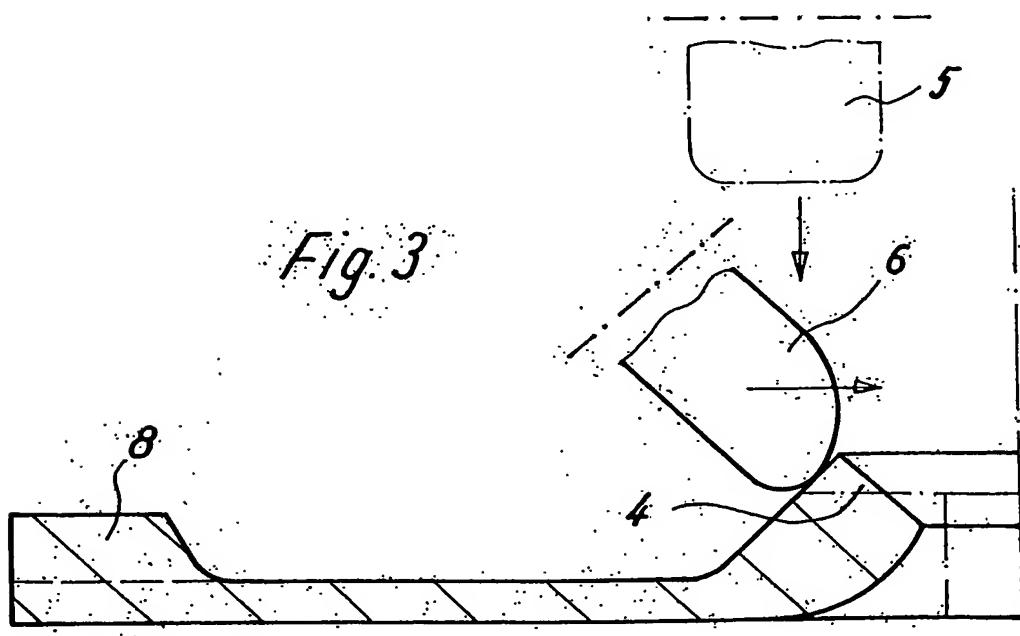
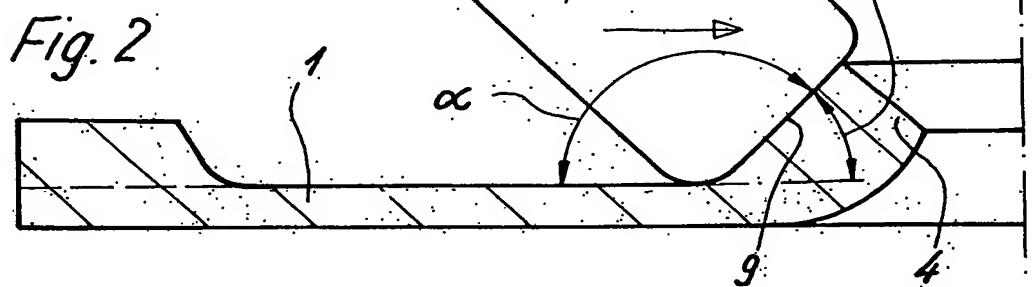
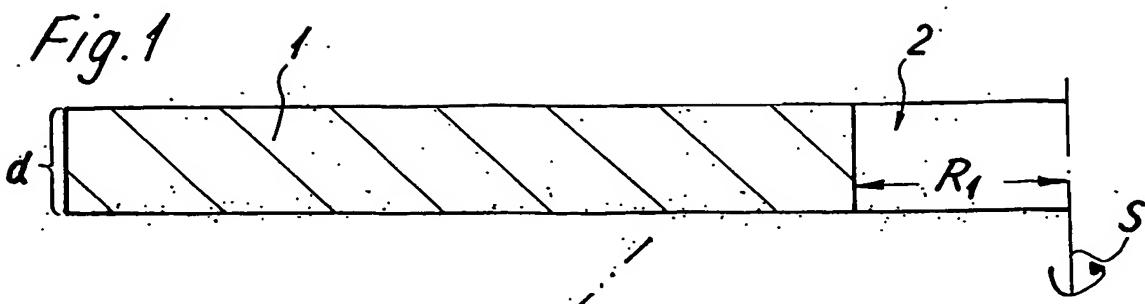
## Ansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Flansches an einer Blechronde mittels wenigstens einer oder mehreren Drückrolle(n), mit folgenden Schritten:
  - a) mittels der wenigstens einen Drückrolle (3) wird ein sich zur Mittelsenkrechten (S) der Metallronde (1) hin verjüngendes, insbesondere kegelig geformtes Gebilde (4) an der Metallronde (1) ausgebildet,
  - b) aus dem kegeligen Gebilde (4) wird mittels einer Nachbearbeitung ein Flansch (7) an der Metallronde (1) ausgebildet.
2. Verfahren zur Herstellung eines Flansches an einer Blechronde mittels wenigstens einer oder mehreren Drückrolle(n), mit folgenden Schritten:
  - a) mittels der wenigstens einen Drückrolle (3) wird die axiale Dicke der Metallronde zumindest abschnittsweise über ihre radiale Erstreckung verringert und das Material zu einem nabenartigen und/oder insbesondere zur Mittelsenkrechten hin kegeligen Gebilde (4) verformt,
  - b) aus dem nabenartigen und/oder kegeligen Gebilde (4) wird mittels einer Nachbearbeitung ein Flansch (7) an der Metallronde (1) ausgebildet.
3. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die axiale Erstreckung bzw. Höhe des Flansches (7) geringer ist als seine radiale Erstreckung.
4. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die radiale Erstreckung des Flansches (7) mehr als zwei, insbesondere mehr als drei mal so groß ist wie seine axiale Erstreckung.
5. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die axiale Erstreckung des Flansches (7) nur geringfügig größer ist als die Dicke des Ausgangsronde.

6. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Drückrolle im Schritt „a“ zunächst in die Metallrolle eintaucht und dann radial von außen nach innen hin bewegt wird.
7. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Anstellwinkel ( $\alpha$ ) der Drückrolle (3) relativ zur Axialfläche der Metallronde (1) größer als  $90^\circ$  ist.
8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Anstellwinkel ( $\alpha$ ) der Drückrolle (3) relativ zur Axialfläche der Metallronde (1) größer als  $110^\circ$  und kleiner als  $170^\circ$  ist.
9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Anstellwinkel ( $\alpha$ ) der Drückrolle (3) relativ zur Axialfläche der Metallronde größer als  $115^\circ$  und kleiner als  $150^\circ$  ist.
10. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass während des kegeligen Gebildes gleichzeitig eine axial und/oder radial zustellbare Niederhalterolle insbesondere an dem der Drückrolle gegenüberliegenden Seite mitläuft, welche die Metallronde zumindest abschnittsweise so niederdrückt, dass diese sich nicht in dem Bereich, in dem die Drückrolle (3) bewegt, vom Werkzeug (11) abhebt bzw. vorwölbt.
11. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Nachbearbeitung mittels einer weiteren Drückrolle (5, 6) erfolgt.
12. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die weitere Drückrolle (5) bei der Nachbearbeitung axial in das kegelige Gebilde (4) eintaucht.
13. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die weitere Drückrolle (6) bei der Nachbearbeitung radial in das kegelige Gebilde (4) eintaucht.

14. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Nachbearbeitung mittels einer Presse erfolgt.
15. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Innendurchmessers der Metallronde (1) mit dem Flansch (7) nach dem Schritten „a“ und „b“ kleiner ist als der Innendurchmesser der zentralen Bohrung (2) der Metallronde (1) im Ausgangswerkstück.
16. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Metallronde (1) im Schritt „a“ von einem sich kegelförmig verjüngenden Dorn durchsetzt wird.
17. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Metallronde (1) an ihrem Außenumfang von einem Widerlagerfutter gehalten wird.
18. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Metallronde (1) ergänzend an ihrer der Drückrolle zugewandten Seite von einem Ring niedergehalten wird.
19. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Metallronde (1) ergänzend an ihrer der Drückrolle zugewandten Seite von einer Niederhalterolle wenigstens abschnittsweise niedergehalten wird.
20. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Flansch an der von der Drückrolle abgewandten Seite der Metallronde ausgebildet wird.
21. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Flansch an der der Drückrolle zugewandten Seite der Metallronde ausgebildet wird.

22. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Flansch sich zu beiden axialen Seiten der Metallronde erstreckt.
23. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Flansch in ein Werkzeug mit einer Kontur, insbesondere einer Verzahnung gedrückt wird, so dass der Flansch an seiner dem Werkzeug zugewandten Seite mit einer korrespondierenden Kontur, insbesondere einer Verzahnung (10), versehen wird.
24. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Werkzeug (11) bei der Bearbeitung rotiert.
25. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Drückrollen und/oder Niederhalterollen drehbar gelagert sind.
26. Getriebeteil mit einem Flansch rund um eine zentrischen Bohrung, dadurch gekennzeichnet, dass der Flansch nach einem Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche gefertigt und einstückig mit dem übrigen Getriebeteil verbunden ist.
27. Getriebeteil nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, dass das Getriebeteil als Starterkranz ausgebildet ist, welcher aus einer Ronde mit weniger als 7, insbesondere weniger als 5, vorzugsweise weniger als 4mm gefertigt wird, wobei der Starterkranz abschnittweise dünner als die Ausgangsbreite der Ronde ist und wobei der Starterkranz einen einstückig im Drückverfahren angeformten Flansch zu einem inneren Durchgangsloch hin aufweist.



2/2

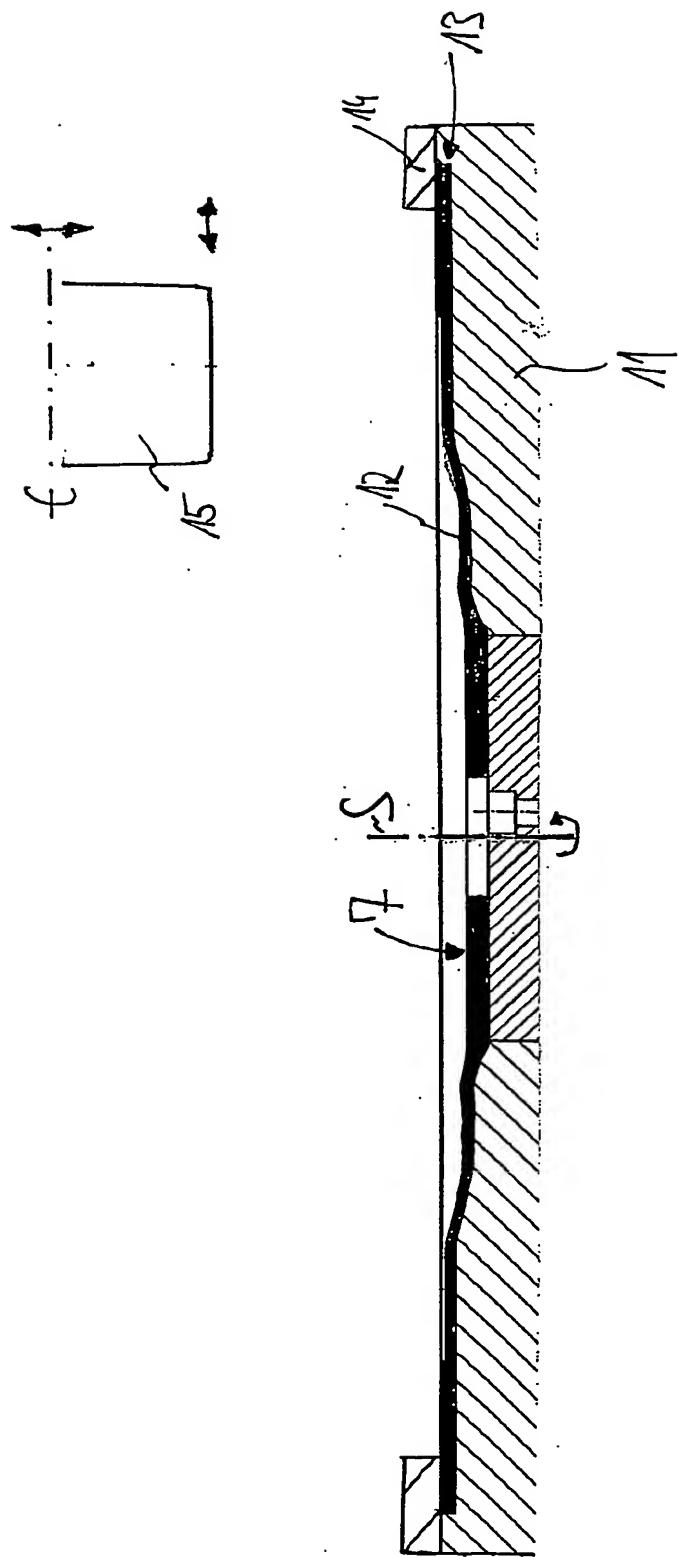


Fig. 5

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International Application No  
PCT/EP2004/012924

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 B21D22/14 B21D53/26

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 B21D B21H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 100 33 239 A1 (WF-MASCHINENBAU UND BLECHFORMTECHNIK GMBH & CO KG) 24 January 2002 (2002-01-24) figures 1-4 -----	1-27
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 09, 13 October 2000 (2000-10-13) -& JP 2000 153312 A (NISSAN MOTOR CO LTD), 6 June 2000 (2000-06-06) abstract -----	1-26
X	US 6 484 401 B1 (SPECHT GEROLD) 26 November 2002 (2002-11-26) column 1, lines 22-26 -----	26,27
A	----- -/-	1-25

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the International filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed Invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed Invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search

18 April 2005

Date of mailing of the International search report

26/04/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Meritano, L

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2004/012924

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 101 60 038 C1 (WINKELMANN + PANNHOFF GMBH & CO. KG UMFORMTECHNIK; WF-MASCH) 13 March 2003 (2003-03-13) paragraph '0004! abstract; figures -----	26,27
X	DE 44 44 526 C1 (WF-MASCHINENBAU UND BLECHFORMTECHNIK GMBH & CO KG) 30 November 1995 (1995-11-30) cited in the application abstract; figures 1-4 -----	26
A	DE 44 00 257 C1 (WF-MASCHINENBAU UND BLECHFORMTECHNIK GMBH & CO KG) 1 December 1994 (1994-12-01) cited in the application abstract; figures -----	1-25
X	DE 44 00 257 C1 (WF-MASCHINENBAU UND BLECHFORMTECHNIK GMBH & CO KG) 1 December 1994 (1994-12-01) cited in the application abstract; figures -----	26
A	DE 44 00 257 C1 (WF-MASCHINENBAU UND BLECHFORMTECHNIK GMBH & CO KG) 1 December 1994 (1994-12-01) cited in the application abstract; figures -----	1-25

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International Application No  
PCT/EP2004/012924

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
DE 10033239	A1	24-01-2002	NONE		
JP 2000153312	A	06-06-2000	NONE		
US 6484401	B1	26-11-2002	DE 19915027 A1 DE 29921590 U1 DE 59903308 D1 EP 0997210 A2 JP 2000312940 A US 2002184767 A1	20-01-2000 13-04-2000 12-12-2002 03-05-2000 14-11-2000 12-12-2002	
DE 10160038	C1	13-03-2003	NONE		
DE 4444526	C1	30-11-1995	NONE		
DE 4400257	C1	01-12-1994	CA 2161020 A1 WO 9420235 A1 DE 59403578 D1 EP 0725693 A1 ES 2107817 T3 JP 3053219 B2 JP 9506295 T KR 271692 B1 US 5619879 A	15-09-1994 15-09-1994 04-09-1997 14-08-1996 01-12-1997 19-06-2000 24-06-1997 01-12-2000 15-04-1997	

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Internationales Aktenzeichen PCT/EP2004/012924
---

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES IPK 7 B21D22/14 B21D53/26
---

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK
---

<b>B. RECHERCHIERTE GEBIETE</b>
---------------------------------

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 7 B21D B21H
--

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen
--

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
---

EPO-Internal, WPI Data, PAJ
-----------------------------

<b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>
--

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 100 33 239 A1 (WF-MASCHINENBAU UND BLECHFORMTECHNIK GMBH & CO KG) 24. Januar 2002 (2002-01-24) Abbildungen 1-4	1-27
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 2000, Nr. 09, 13. Oktober 2000 (2000-10-13) -& JP 2000 153312 A (NISSAN MOTOR CO LTD), 6. Juni 2000 (2000-06-06) Zusammenfassung	1-26
X	US 6 484 401 B1 (SPECHT GEROLD) 26. November 2002 (2002-11-26)	26, 27
A	Spalte 1, Zeilen 22-26	1-25
	-/-	

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*'A' Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam einzusehen ist

\*'E' älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem Internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*'L' Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*'O' Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*'P' Veröffentlichung, die vor dem Internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*'T' Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kolidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*'X' Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*'Y' Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*& Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts

18. April 2005

26/04/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Meritano, L

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Internationales Aktenzeichen PCT/EP2004/012924
---

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Beir. Anspruch Nr.
X	DE 101 60 038 C1 (WINKELMANN + PANNHOFF GMBH & CO. KG UMFORMTECHNIK; WF-MASCH) 13. März 2003 (2003-03-13) Absatz '0004! Zusammenfassung; Abbildungen	26,27
X	DE 44 44 526 C1 (WF-MASCHINENBAU UND BLECHFORMTECHNIK GMBH & CO KG) 30. November 1995 (1995-11-30) in der Anmeldung erwähnt	26
A	Zusammenfassung; Abbildungen 1-4	1-25
X	DE 44 00 257 C1 (WF-MASCHINENBAU UND BLECHFORMTECHNIK GMBH & CO KG) 1. Dezember 1994 (1994-12-01) in der Anmeldung erwähnt	26
A	Zusammenfassung; Abbildungen	1-25

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2004/012924

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 10033239	A1	24-01-2002	KEINE		
JP 2000153312	A	06-06-2000	KEINE		
US 6484401	B1	26-11-2002	DE 19915027 A1 DE 29921590 U1 DE 59903308 D1 EP 0997210 A2 JP 2000312940 A US 2002184767 A1	20-01-2000 13-04-2000 12-12-2002 03-05-2000 14-11-2000 12-12-2002	
DE 10160038	C1	13-03-2003	KEINE		
DE 4444526	C1	30-11-1995	KEINE		
DE 4400257	C1	01-12-1994	CA 2161020 A1 WO 9420235 A1 DE 59403578 D1 EP 0725693 A1 ES 2107817 T3 JP 3053219 B2 JP 9506295 T KR 271692 B1 US 5619879 A	15-09-1994 15-09-1994 04-09-1997 14-08-1996 01-12-1997 19-06-2000 24-06-1997 01-12-2000 15-04-1997	